

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 192 444**

⑫ Número de solicitud: 200101068

⑤① Int. Cl.⁷: G01N 3/10

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **04.05.2001**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.2003**

⑫④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.10.2003

⑦① Solicitante/s:
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
Pabellón de Gobierno
Avenida de los Castros s/n
39005 Santander, Cantabria, ES

⑦② Inventor/es: **Ballester Muñoz, Francisco;**
Castro Fresno, Daniel;
Gutiérrez Martín, Germán;
Torre Vila, Juan Antonio y
Torre Vila, Miguel Angel

⑦④ Agente: **No consta**

⑤④ Título: **Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas.**

⑤⑦ Resumen:

Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas.

El sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas consta de unos elementos para la sujeción (a) de la membrana (1) a un bastidor principal (b) por medio de un yunque fijo (2). En el bastidor secundario (c) se alberga el carro de empuje (d) sobre el que pasa un cable (21) que tirará de otro yunque móvil (3) que sirve de sujeción del otro extremo de la membrana (1). Un gato hidráulico (23) con una célula de carga en la cabeza aplica una fuerza sobre el carro de empuje (d). La deformación de la membrana (1) en la dirección de empuje se cuantifica mediante un medidor de hilo. Las sujeciones laterales de la membrana (1) pueden llevar interpuestas unas bielas (24) con una instrumentación que permitirá tomar medidas de carga sobre la membrana (1) en la dirección ortogonal a la de aplicación de la fuerza.

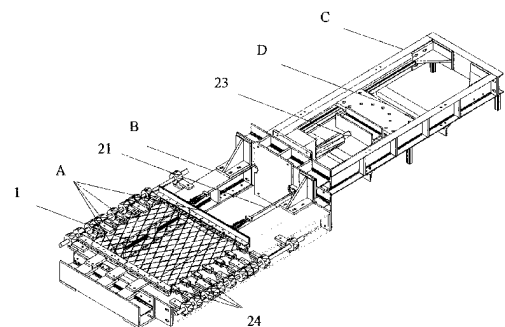


Figura 1

ES 2 192 444 A1

DESCRIPCION

Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas.

La invención se refiere a un sistema para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas isotropas o anisotropas con el fin de calcular los parámetros elásticos de las mismas mediante el registro de lecturas simultaneas de un equipamiento de medición.

Antecedentes

Actualmente existen ensayos normalizados de tracción para la caracterización de membranas geotextiles (UNE-EN ISO 10319:1996, UNE-EN ISO 10321:1996, UNE-EN ISO 13431:2000). Este sistema se puede utilizar para ensayar a tracción todo tipo de membranas empleadas en obras de construcción y edificación, membranas geotextiles, mallas de alambre o cualquier otro tipo de membrana.

Descripción

Breve descripción

El sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas consta de dos zonas diferenciadas. En la primera zona se sitúan los elementos de sujeción de la membrana, los cuales permiten que esta se desplace en una sola dirección. Estos elementos se fijan a su vez en un bastidor principal. Al final del bastidor principal comienza la segunda zona de la instalación. Esta zona consta de un bastidor secundario que se apoya en el principal y un carro de empuje que desliza sobre este último bastidor, transmitiendo la fuerza aplicada por un gato a una de las sujeciones de la membrana que es móvil.

Descripción de los dibujos

Figura 1

Perspectiva isométrica de todos los elementos que componen el sistema para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas

- (A) Sujeciones de la malla.
- (B) Bastidor Principal.
- (C) Bastidor Secundario.
- (D) Carro de empuje.
- (1) Membrana.
- (21) Cable de tracción.
- (23) Gato.
- (24) Bielas con instrumentación.

Figura 2

Perspectiva isométrica de los elementos que componen las sujeciones de la malla

- (A) Sujeciones de la malla.
- (1) Membrana.
- (2) Yunque fijo.
- (3) Yunque móvil.
- (4) Deslizaderas para arriostre lateral.
- (5) Ejes macizos.
- (6) Piezas de unión de los ejes al bastidor principal
- (7) Deslizadera auxiliar
- (24) Bielas con instrumentación

Figura 3

Perspectiva isométrica del bastidor principal

- (B) Bastidor Principal.
- (8) Hastial principal.
- (9) Hastial auxiliar.
- (10) Pie del bastidor principal.
- (11) Cabeza del bastidor principal.
- (12) Platabandas de unión.

Figura 4

Perspectiva isométrica del bastidor secundario

- (C) Bastidor Secundario.
- (13) Hastial del bastidor secundario.
- (14) Pie del bastidor secundario.
- (15) Cabeza del bastidor secundario.
- (16) Cuadradillo para guía del carro.
- (17) Platabandas de unión.
- (18) Cartabones.

Figura 5

Perspectiva isométrica del carro de empuje

- (D) Carro de empuje
- (19) Platabandas
- (20) Casquillos interiores
- (22) Perfil para apoyo del gato

Descripción detallada

Este sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas consta de cuatro partes resistentes fundamentales (Figura 1): Elementos de sujeción (A), bastidor principal (B), bastidor secundario (C) y carro de empuje (D).

Elementos de sujeción de la membrana (A) (Figura 2). La membrana (1) se fija en un extremo, en la dirección de tracción, a un yunque (2) que está fijado al bastidor principal (B) y en el extremo opuesto a otro yunque móvil (3) que desliza sobre dicho bastidor. En el caso de ensayar una membrana anisótropa, que nos puede dar lugar a importantes deformaciones en el sentido de menor rigidez, la membrana (1) se puede arriostrear lateralmente mediante unas deslizaderas (4) que corren por ambos lados por dos ejes macizos (5), los cuales van sujetos al bastidor principal (B) por medio de dos piezas de unión (6). Dependiendo del tipo de ensayo, cuando la separación entre deslizaderas sea lo suficientemente amplia, se colocará una deslizadera auxiliar (7) que rodará mediante un cojinete por el canto del perfil, para eliminar la flexión del eje. En este caso, los parámetros elásticos de la membrana (1) se calcularán teniendo en cuenta la anisotropía en las relaciones de la teoría de la elasticidad, es decir, se calcularán dichos parámetros mediante las relaciones elásticas entre condiciones de la membrana (1) libre y confinada.

Bastidor principal (B) (Figura 3). Consta de dos hastiales principales (8), otro hastial auxiliar (9), un pie (10), una cabeza (11) y platabandas para la unión de estas piezas (12). Todas las piezas han de ser lo suficientemente rígidas para evitar deformaciones por torsión del bastidor autoportante o se las soldaran rigidizadores. La cabeza y el pie se unen a los hastiales mediante pla-

tabandas (12) soldadas a estos últimos con taladros sesgados para facilitar el ajuste de las piezas en el montaje.

El bastidor principal (B) fue provisto de un hastial auxiliar (9) que se utiliza para desplazar el eje lateral (5) y obtener el espacio necesario para la colocación de los elementos de medición para la instrumentación lateral (24), como se explica más adelante.

Bastidor secundario (C) (Figura 4): Está formado por dos hastiales (13), un pie (14) y una cabeza (15) de acero laminado. En los hastiales se ha soldado un cuadradillo (16), sobre los que deslizará el carro de empuje (D). Los hastiales pueden llevar soldados rigidizadores y se unen a la cabeza (15) y el pie (14) por medio de platabandas soldadas (17), las cuales llevan unos taladros sesgados. En la cabeza se han soldado unos cartabones (18) que se atornillarán a los hastiales (8) del bastidor principal para solidarizar ambos.

Carro de empuje (D) (Figura 5). El carro de empuje (D) deslizará sobre los cuadradillos (16) soldados a los hastiales del bastidor secundario. Está formado por dos platabandas (19) con unos ejes y casquillos interiores (20) colocados en forma de semicircunferencia para garantizar el deslizamiento del cable de tracción (21) y con un diámetro tal que asegure el tiro paralelo y simultáneo desde los dos puntos de sujeción del cable al yunque móvil (3). En el lado de empuje del gato se ha soldado un perfil de acero laminado (22), al cual se acopla la rótula de apoyo de la célula de carga, ubicada entre el carro de empuje (D) y la cabeza del gato (23).

Instrumentación lateral (Figura 2). Los ensayos de tracción directa con instrumentación lateral se realizan utilizando el equipo anteriormente descrito, con la introducción de algunas modificaciones que permiten el desplazamiento lateral de un eje para la colocación de los elementos de medición. Para la medición de la carga transversal se colocan unas piezas (bielas) (24) diseñadas para conectar la membrana (1) a las deslizaderas (4) de sujeción lateral.

Para el soporte del eje lateral desplazado, el equipo de medición fue provisto de un hastial auxiliar (9) que permite desplazar el eje lateral (5) y enganchar a través de las bielas (24) la membrana (1) a las deslizaderas (4).

El centro de estas bielas (24) está formado por un cuadradillo de acero, el cual lleva pegadas dos bandas extensométricas en cada cara, una longitudinal y otra transversal para corregir posibles flexiones, y así poder medir la tensión en la dirección del eje de la biela (24).

Equipamiento a emplear para la medición de los distintos parámetros.

Medición de la deformación de la muestra. Para la medición de la elongación de la muestra durante el ensayo se empleará un medidor de hilo. Este medidor va sujeto al yunque fijo (2) y el extremo del hilo al yunque móvil (3). La señal emitida por el medidor es recogida por un captador digital que la transfiere a un módulo acondicionador de señal, el cual a su vez la envía al ordenador para su registro.

Medición de la carga longitudinal. Para la medición de la carga aplicada por el gato se empleó

una célula de carga. La señal emitida por la célula de carga es recogida por un captador digital que la transfiere a un módulo acondicionador de señal, el cual a su vez la envía al ordenador para su registro.

Medición de la carga transversal. Para la medición de la carga aplicada en cada punto de la sujeción transversal de la membrana (1) se instrumentaron las bielas (24) con bandas extensométricas. La señal emitida por estas bandas es recogida por un captador digital que la transfiere a un módulo acondicionador de señal, el cual a su vez compensa la lectura de las ocho bandas enviando al ordenador un registro único para cada una de las bielas (24).

Todas las mediciones realizadas sobre la membrana, carga y deformación longitudinal y la carga transversal, se realizan en un mismo instante, con lo que se consigue poder aplicar la teoría de la elasticidad para tener totalmente caracterizada la membrana en cualquier dirección de la misma.

Un modo de realización de la invención

La muestra correspondiente a un paño de membrana (1) se coloca sobre el bastidor principal (B) mediante los elementos de sujeción (A) diseñados para tal función, los cuales permiten su instalación con la dirección principal en el sentido de la tracción (ensayo de tracción directa longitudinal) o con la dirección secundaria en el sentido de la tracción (ensayo de tracción directa transversal). El yunque móvil (3) lleva enganchado un cable que pasará entre el pie (10) y la cabeza (15) de los bastidores principal (B) y secundario (C), respectivamente, y se introducirá entre las platabandas (19) del carro de empuje (C) apoyándose sobre sus casquillos (20). El cable se volverá a pasar entre la cabeza y el pie de los bastidores para enganchar esta punta en otro enganche del yunque móvil (3). Un gato (23) se apoyará en el pie (10) y la cabeza (15) de los bastidores principal (B) y secundario (C) respectivamente, de tal forma que su eje quede a la misma cota que la membrana (1). El gato (23) conectado a un grupo hidráulico de presión empujará el carro (C) sobre el perfil de acero laminado (22), el cual tirará del cable (21) y, a su vez, este del yunque móvil (3) y de la membrana (1).

Todos los elementos con partes deslizantes se deben engrasar adecuadamente, para disminuir al máximo la fricción. Tanto el bastidor principal (B) como el secundario (C) se deben sobredimensionar, en función de las cargas estimadas para la muestra a ensayar, con el fin de evitar deformaciones permanentes por torsión o flexión producidas por los ciclos de carga de los diferentes ensayos.

Este sistema se caracteriza por ser autoportante, por lo que podemos realizar los ensayos posicionándolo en cualquier dirección. El procedimiento de montaje de las diferentes piezas es muy sencillo y rápido y dada la posibilidad de desmontarlo en módulos, se puede transportar o almacenar con gran facilidad.

El funcionamiento mecánico del sistema es muy sencillo, simplemente se basa en la transmisión de la fuerza aplicada por el gato.

Los equipos de medición proporcionan unos resultados de gran calidad, tanto por su cantidad,

teniendo la posibilidad de realizar una medición con intervalos de un segundo, como por su precisión, ya que quedan registradas deformaciones

de la membrana con apreciaciones de décimas de milímetro y cargas de gramos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas **caracterizado** por estar compuesto por las siguientes partes fundamentales: Sujeciones de la membrana, bastidor principal, bastidor secundario, carro de empuje, gato hidráulico, medios para la medición de la carga existente en la membrana y la deformación longitudinal de la membrana y medios de registro de datos.

2. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 1, **caracterizado** por un sistema de sujeción que permite realizar ensayos de tracción directa longitudinal en cualquier dirección de la membrana.

3. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 1, **caracterizado** por un medidor de hilo que mide la deformación de la membrana en la dirección de aplicación de la carga por el gato hidráulico.

4. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 1, **caracterizado** por unos elementos que permite la medición de la carga existente en dos direcciones ortogonales de la membrana.

5. Sistema autoportante para la realización

de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de medición de la carga, en la dirección de aplicación de la misma por el gato hidráulico es una célula de carga.

6. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de medición de la carga, en la dirección ortogonal a la de aplicación de la misma por el gato hidráulico son unas bielas instrumentadas con bandas extensométricas.

7. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque los medios de medición de la carga, en la dirección de aplicación de la misma por el gato hidráulico es una célula de carga, y los medios de medición de la carga en la dirección ortogonal a la de aplicación de la misma por el gato hidráulico son unas bielas instrumentadas con bandas extensométricas.

8. Sistema autoportante para la realización de ensayos de tracción directa sobre membranas, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de registro de datos son un captador digital y un módulo acondicionador de señal que registran la fuerza aplicada sobre la membrana y los desplazamientos verticales en un mismo instante.

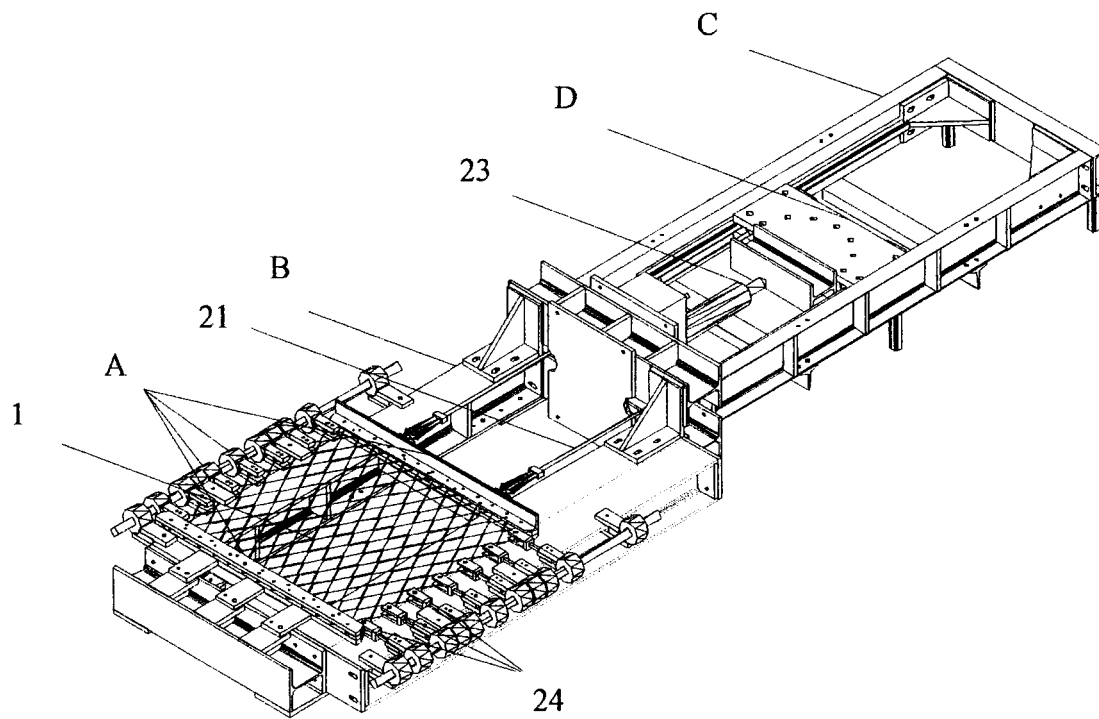


Figura 1

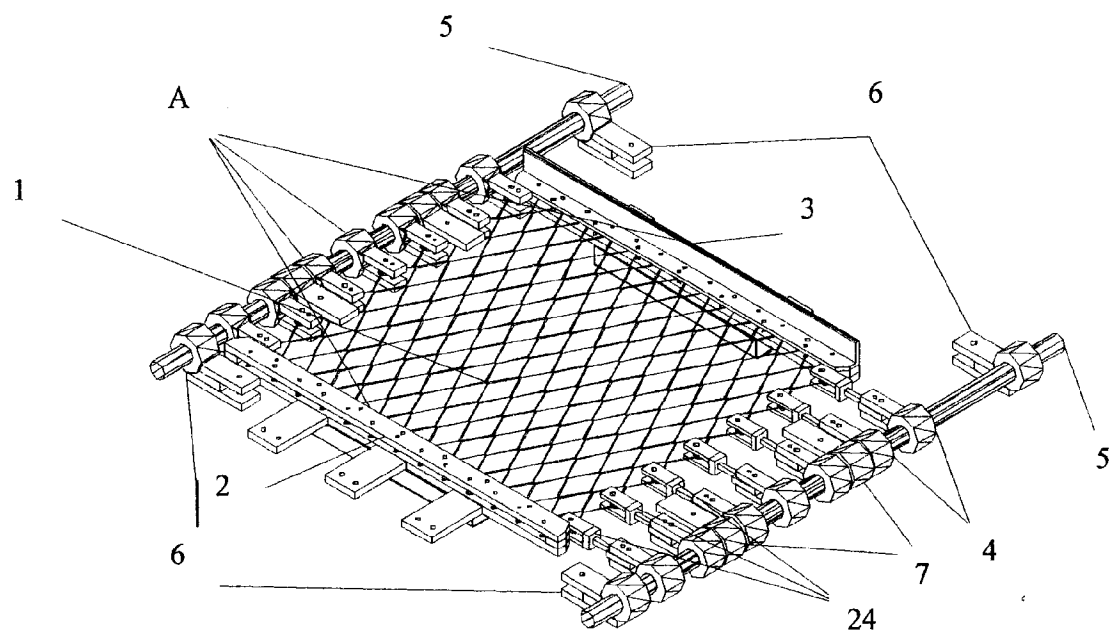


Figura 2

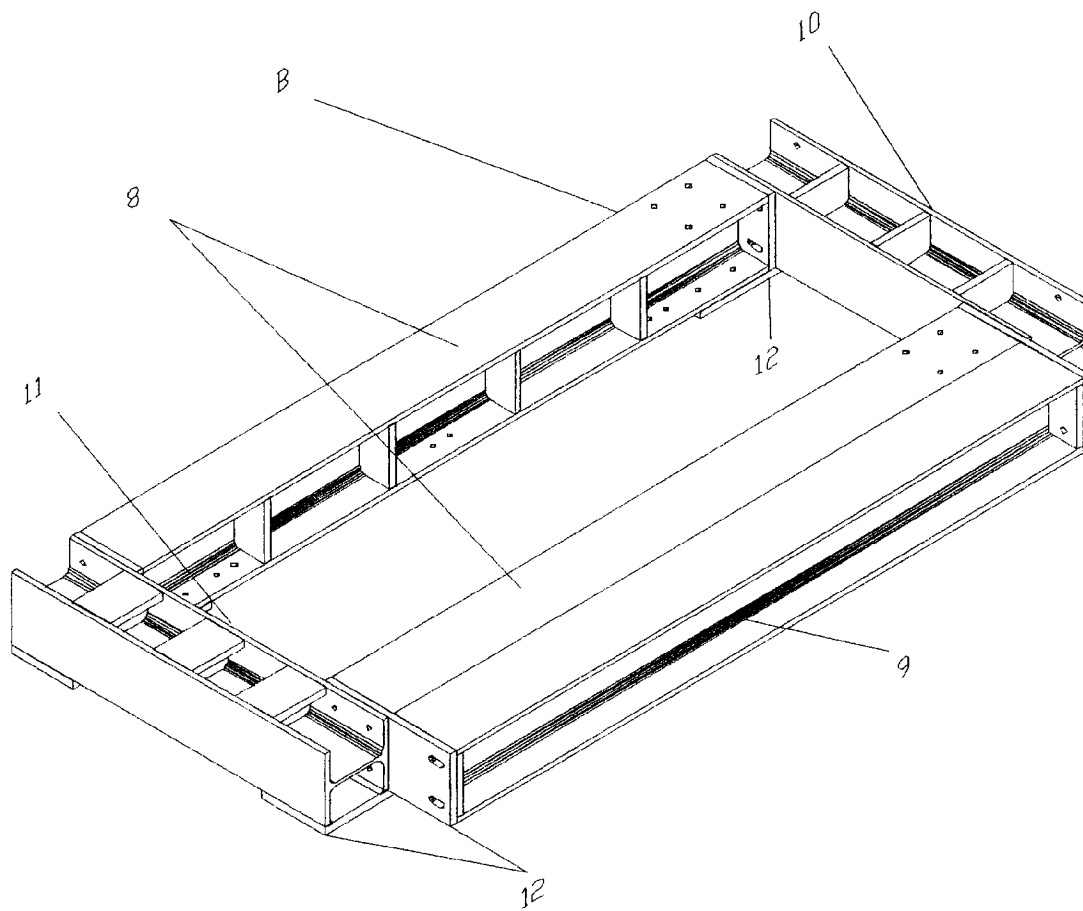


Figura 3

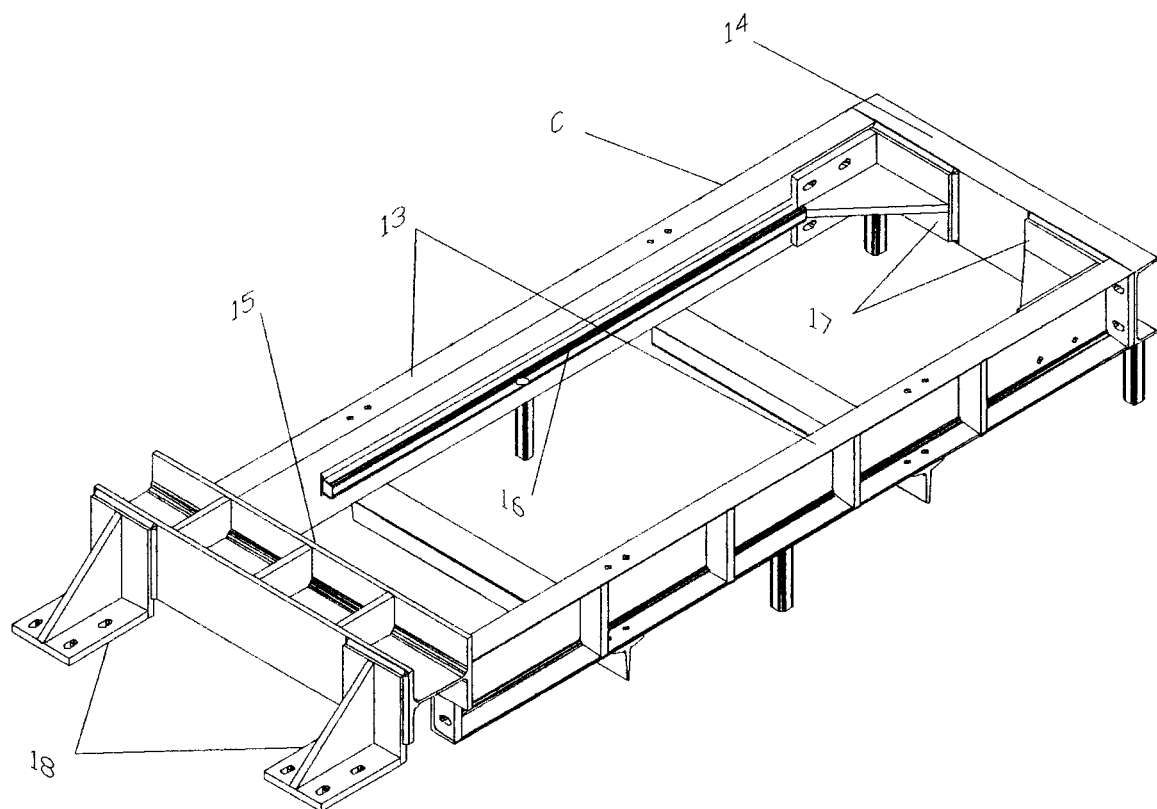


Figura 4

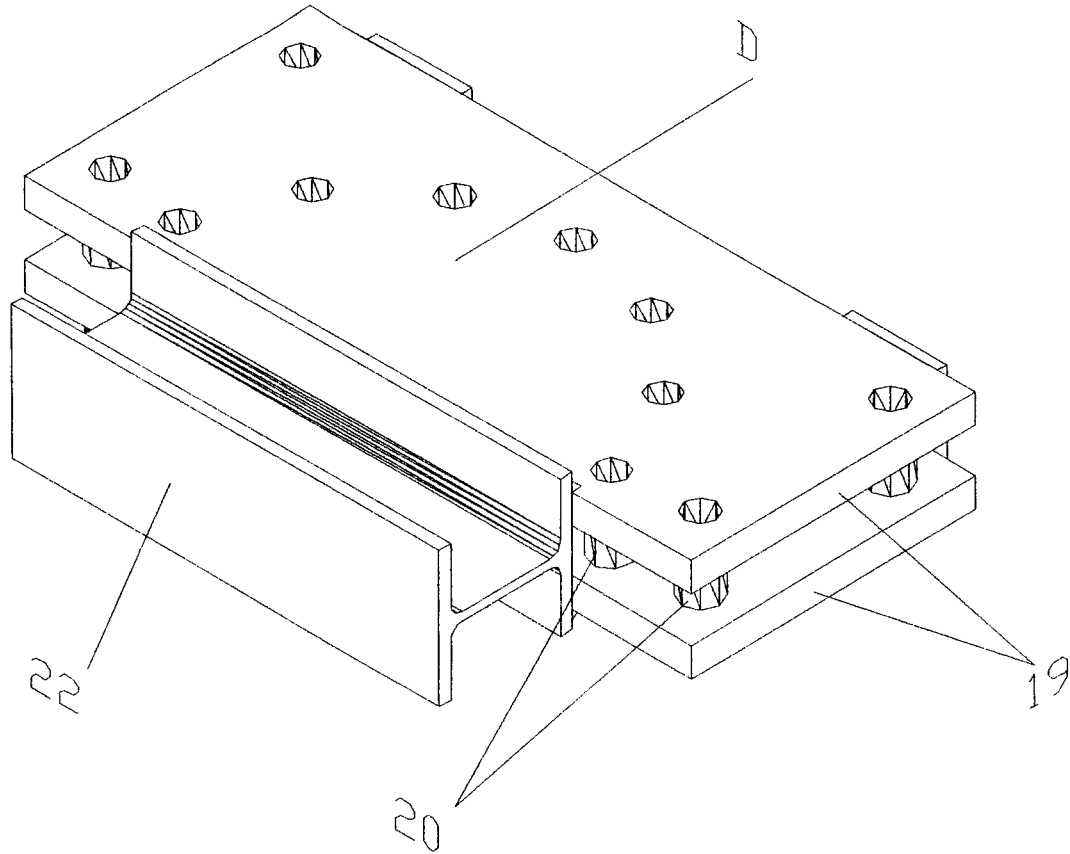


Figura 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ⑪ ES 2 192 444
⑫ N.º solicitud: 200101068
⑬ Fecha de presentación de la solicitud: **04.05.2001**
⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑮ Int. Cl.⁷: G01N 3/10

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 2568731 A (HANSEN et al.) 25.09.1951, todo el documento.	1,2,4,5
Y	GB 2345145 A (KYBERSTYL) 28.06.2000, página 5, párrafo 1; figura 1.	1,2,4,5
A	DD 279735 A (JENA) 13.06.1990, figura 1.	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 18, N° 194 (P-1722) 05.04.1994 (CD-ROM MIJP9401) & JP 06-003234 A (SONY) 11.01.1994	1,2,4,5

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones n°:

Fecha de realización del informe 29.08.2003	Examinador J. Olalde Sánchez	Página 1/1
--	---------------------------------	---------------